

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 46 с.Урульга»**

**Центр образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка Роста»**

«Рассмотрено»
на заседании
педагогического
совета
Протокол
№ от 2024г.



«Утверждаю»

Директор школы

Т.В. Фёдорова

2024г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

«Полное погружение»

(«VR/AR – вводный модуль»)

Целевая аудитория: обучающиеся 6-11 классов

Часовая нагрузка: 68 часов в год

Срок реализации программы – 2года

**Автор-составитель:
Степаненко Дмитрий Анатольевич
учитель по предмету «Информатика»**

Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Полное погружение» («VR/AR – вводный модуль») является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой научно-технической **направленности** и разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р);
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р);
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
 - Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497;
 - Уставом МОУ СОШ №46 с. Урульга.

Программа «VR/AR/IT» является **адаптированной**.

Уровень освоения программы - вводный.

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков НТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т. п. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте, соответственно, ему необходимы компетентные специалисты — этим и обуславливается **актуальность программы**. Она предполагает формирование у обучающихся представлений о современных тенденциях в развитии IT-отрасли.

В ходе практических занятий обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубленного изучения, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, математики и физики.

Адресат программы. Программа нацелена на обучающихся в возрасте от 10 до 16 лет. На обучение принимаются все желающие. Набор осуществляется в одну группу. Количество обучающихся в группе – 15 человек.

Форма обучения и режим занятий.

Содержание программного материала рассчитано на 204 часа и реализуется в очной форме в течение 2 лет. Все учебные часы распределены на 3 раздела.

Формы организации занятий.

Программа предполагает групповые, парные, индивидуальные формы организации занятий, в том числе практические занятия.

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Целью программы является формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR-технологиями и их применение в работе над проектами.

Задачи программы:

- познакомить с понятием виртуальной реальности, определить возможности различных VR-устройств;

- экспериментальным путем определить понятия дополненной и смешанной реальностей, их отличия от виртуальной;
- сформировать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;
- научить создавать AR-приложения под различные устройства;
- погрузить обучающихся в проектную деятельность для формирования навыков ведения проекта;
- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация).

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

Наименование раздела/темы	Очная форма					
	Количество часов			Формы контроля	Кол- во часо в	Содержание
	всего	теория	практика			
Раздел 1. Виртуальная реальность	24	12	12	Тестирование и выполнение практического задания	36	Изучение курса "Дистант Базовый": алгоритмы, блок- схемы; первые шаги в программировании на C#; сервис Repl.it
Тема 1.1 Проектная деятельность	8	6	2	Контрольные вопросы, наблюдение		
Тема 1.2 Виртуальная и дополненная реальность	6	4	2	Выполнение практического задания		
Тема 1.3 Трехмерная графика в пакетах проектирования	10	2	8	Тестирование, наблюдение		
Раздел 2. Дополненная реальность AR	24	4	20	Защита проектов	36	Изучение курса "Дистант Базовый": алгоритмы, блок- схемы; первые шаги в программировании на C#; сервис Repl.it
Тема 2.1 Моделирование собственного 3D объекта для последующего проекта	10	2	8	Контрольные вопросы, наблюдение		
Тема 2.2 Дополненная и	6	2	4	Контрольные вопросы,		

смешанная реальность				наблюдение		
Тема 2.3 Разработка сценария AR приложения	8	-	8	Защита проектов		
Раздел 3. Первые проекты AR приложений	24	2	22	Защита проектов	-	
Тема 3.1 Игровой движок Unity	4	2	2	Контрольные вопросы, наблюдение		
Тема 3.2 Разработка собственного приложения	12	-	12	Контрольные вопросы, наблюдение		
Тема 3.3 Подготовка презентации, защита проекта	8	-	8	Защита проектов		
Итого:	72	18	54		72	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Виртуальная реальность (60 ч.)

Очная форма (48 ч.)

Тема 1.1 Проектная деятельность (8 ч.):

Теория (6 ч.). Техника безопасности при работе с ПК. Понятия «дизайн мышления», «пользовательский опыт», «глубинное интервью». Определение проблемы пользователя. Способы генерации идей для решения проблем. Жизненный цикл проекта. Гибкое управление проектами. Разделение ролей в команде. Распределение задач.

Практика (2 ч.). Выполнение пробного проекта "Новогодняя игрушка".

Тема 1.2 Виртуальная и дополненная реальность (6 ч.):

Теория (4 ч.). Современные устройства виртуальной и дополненной реальности, история развития этих устройств. Различие виртуальной, дополненной и смешанной реальностей. Области применения технологии виртуальной и дополненной реальности.

Практика (2 ч.). Тестирование контроллеров шлема виртуальной реальности. Выявление принципа их работы, поиск и структурирование информации о других способах взаимодействия с виртуальной реальностью в интернете.

Тема 1.3 Трехмерная графика в пакетах проектирования (10 ч.):

Теория (2 ч.). Пакет трехмерного проектирования Blender. Принципы моделирования.

Практика (8 ч.). Создание трехмерной модели в пакете проектирования Blender. Обмер прототипа.

Изучение курса "Дистант Базовый": месенджер Discord; облачные сервисы Google; инструменты Draw.io.

Раздел 2. Дополненная реальность AR (60 ч.)

Очная форма (60 ч.):

Тема 2.1 Моделирование собственного 3D объекта для последующего проекта (10 ч.):

Теория (2 ч.). Перспектива, окружность в перспективе, штриховка, светотень, падающая тень. Передача объема гипсовой фигуры с помощью штриховки карандашом.

Практика (8 ч.). 3d-моделирование разрабатываемого объекта.

Тема 2.2 Дополненная и смешанная реальность (6 ч.):

Теория (2 ч.). Понятия дополненной и смешанной реальности, их основные отличия.

Практика (4 ч.). Тестирование существующих устройств AR и MR. Обсуждение принципов работы. Создание плана сценария приложения.

Тема 2.3 Разработка сценария AR приложения (8 ч.):

Практика (8 ч.). Анализ и оценка существующих решений проблемной ситуации, в которой помогло бы приложение с дополненной реальности. Создание сценария приложения: механику взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса. Презентация проекта, публичное выступление.

Изучение курса "Дистант Базовый": алгоритмы, блок-схемы; первые шаги в программировании на C#; сервис Repl.it

Раздел 3. Первые проекты AR приложений (24 ч.)

Очная форма (24 ч.):

Тема 3.1 Игровой движок Unity. (4 ч.):

Теория (2 ч.). Возможности Unity. Интерфейс, сцены, камеры, источники света, объекты на сцене, префабы, простейшие материалы Asset Store.

Практика (2 ч.). Исследование и применение инструментария Unity; понимание, как работают увиденные ранее примеры.

Тема 3.2 Разработка собственного приложения (12 ч.):

Практика (12 ч.). Разработка собственного приложения. Тестирование прототипов приложений и их последующая доработка.

Тема 3.3 Подготовка к защите проекта (8 ч.):

Практика (8 ч.). Составление плана презентации проекта. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков верстки презентации при помощи Draw.io. Публичная защита проекта.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Данный вводный модуль формирует необходимые компетенции для дальнейшей работы в VR/AR. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования. Через знакомство с технологиями создания VR/AR-приложений виртуальной, дополненной и смешанной реальности будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции. Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

В результате освоения программы у обучающихся будут сформированы следующие компетенции:

Профессиональные и знаниевые компетенции (Hard Skills):

- знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работе с компьютерным оборудованием, оборудованием Hi-Tech цеха и техническими средствами VR/AR;
- дизайн-аналитика, дизайн-проектирование;
- умение работать с инфографикой;

- знание и применение методов генерации идей,
- основы макетирования;
- умение работать с планом презентации;
- умение работать с графическими редакторами, видео, инфографикой;
- умение работать с ПО для 3D-моделирования, анимации и визуализации;
- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- навыки создания AR-приложений;
- знание основ перспективы, построения окружности в перспективе, построения объектов, передачи объема с помощью светотени, построение падающей тени, штриховки;
- знание основ 3D-моделирования, объемно-пространственное мышление;
- умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR-очках, устанавливать их на устройство и тестировать;
- умение работать с облачными сервисами;
- навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, умение работать с пользовательским опытом;
- знание основ алгоритмов и построения блок-схем;
- знание основ программирования на языке C#.

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов обучающихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.
- умение выступать публично, формулировать мысль и отстаивать свою точку зрения.

Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Процесс обучения предусматривает следующие виды контроля:

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
-------------------------	------------------------	-----------------------

Входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития обучающихся, их технических, творческих способностей	Педагогическое наблюдение
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала, сформированности практических навыков. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий
Промежуточный контроль		
В конце каждого раздела	Определение степени усвоения обучающимися, сформированности предметных и личностных компетенций.	Выполнение практических заданий. Защита проекта
Итоговый контроль		
В конце учебного года по окончании обучения по программе.	Определение изменения уровня развития обучающихся, сформированности предметных и личностных компетенций. Определение результатов обучения. Получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.	Защита группового проекта

Способы и формы выявления результатов	Способы и формы фиксации результатов	Способы и формы предъявления результатов
Беседа, опрос, наблюдение, выполнение практических заданий, защита проекта.	Грамоты Дипломы Журнал	Конференции Конкурсы

2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе реализации программы вводного модуля осуществляются различные виды и формы контроля. На протяжении всего обучения текущий контроль представлен в виде опроса, наблюдения, тестирования, выполнения практических заданий. Обязателен промежуточный контроль в конце каждого раздела: выполнение проекта или контрольной работы.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Количественные итоги вводного модуля:

- не менее двух разработанных AR-приложений, из них одно — разработанное в команде.

Качественные итоги вводного модуля:

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария
- навыки создания AR-приложений для разных устройств
- базовые навыки 3D-моделирования;
- базовые навыки программирования на языке C#.

На защиту итогового проекта программой предусмотрено последние 2 часа, на которых обучающиеся публично представляют свою работу.

Критерии оценивания итоговой аттестационной (проектной) работы:

1. Сформированность умения самостоятельно поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т. п.

2. Сформированность умения самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

3. Сформированность умения применять полученные знания, раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

4. Сформированность умения ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Вывод об уровне сформированности навыков проектной деятельности делается на основе оценки всей совокупности основных элементов проекта (продукта и пояснительной записки, отзыва, презентации) по каждому из четырёх названных выше критериев.

При этом в соответствии с принятой системой оценки целесообразно выделять два уровня сформированности навыков проектной деятельности: базовый и повышенный. Главное отличие выделенных уровней состоит в степени самостоятельности обучающегося в ходе выполнения проекта, поэтому выявление и фиксация в ходе защиты того, что обучающийся способен выполнять самостоятельно, а что — только с помощью руководителя проекта, являются основной задачей оценочной деятельности.

2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое и информационное обеспечение: для эффективной реализации программы необходима материально-техническая база:

1. Учебная площадка, соответствующая требованиям:

-СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- ТБ, пожарной безопасности.

Помещение укомплектовано:

№ п/ п	Наименование	Количество, шт.

Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования		
1.	Шлем виртуальной реальности (Oculus Rift, HTC Vive, Windows MR)	1
2.	Программное обеспечение для шлема	1
3.	Среда «Steam» с приложениями	1
4.	Ноутбуки	12
5.	Среда моделирования Autodesk 3DsMax (Рендер Arnold)	12
6.	Программная среда Unity	12
7.	Visual studio (версия от 15 года) с пакетом C#	12
Компьютерное и периферийное оборудование базового комплекта		
8.	Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек	1
Компьютерное оборудование (дополнение к базовому комплекту, необходимое для повышения интерактивности занятий за счёт большего числа экранов)		
9.	Интерактивный комплекс	1

Кадровое обеспечение программы:

Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Полное погружение» («VR/AR – вводный модуль») реализуют педагоги дополнительного образования. Педагоги соответствуют требованиям Профессионального стандарта педагога дополнительного образования детей и взрослых, утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 №298-н.

2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат кейсовый и проектный методы.

Образовательный процесс можно разделить на этапы:

- 1. Информационно-познавательный этап.** В ходе него предполагается знакомство с основами инженерного, технического творчества и исследовательской деятельности в ходе лекций, мастер-классов и консультаций. Педагоги не дают готовых знаний, а предлагают задавать вопросы, самостоятельно работать с информацией, осмысливать большие объёмы данных и верифицировать их.
- 2. Этап проектной деятельности.** Сначала обучающимся предлагают проблему и дают возможность найти решение, причем в условиях ограниченности времени и ресурсов. Затем участники самостоятельно под руководством наставников работают над проектами, выполняют исследования, применяют полученные знания на практике и создают портативные модели своих изобретений

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Ведущий вид учебной деятельности – групповая проектная работа.

Учебно-методическое обеспечение программы:

- конспекты учебных занятий, мастер-классов;

- наглядные материалы: презентации, видеоролики и т.д.;
- дидактические материалы: рекомендации для обучающихся по организации заочного обучения, для выполнения практических заданий;
- кейсы.

2.5 КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Полное погружение» («VR/AR – вводный модуль»)

Количество часов: всего- 204 в год; 2 раза в неделю , 2 года.

Планирование составлено на основе дополнительной образовательной общеразвивающей программы научно-технической направленности «VR/AR/IT» .

№ п/п	Дата	Раздел /тема	Тема занятия	Содержание	Кол-во часов	Тип занятия	Методы, формы, технологии	Формируемые компетенции (Hard Skills, Soft Skills)	УМК
1.		1/1.1	Введение в проектную деятельность	Доведение техники безопасности. Общие понятия проектов и кейсов.	2	Изучение нового материала, теория	Лекция, беседа, презентация	Знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работе с компьютерным оборудованием, оборудованием Hi-Tech цеха и тех.средствами VR/AR. Знание методов генерации идей. Развитие познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	Инструкции по ТБ, презентация, видеоматериал
2.		1/1.1	Дизайн мышления и методы генерации идей	Понятия дизайн мышления, пользовательский опыт, глубинное интервью и пр.	2	Изучение нового материала, теория	Лекция, беседа	Знание методов генерации идей, пользовательского опыта, проведения глубинного интервью.	Презентация

				Определение проблемы пользователя. Способы генерации идей для решения проблем.				Умение работать с пользовательским опытом. Развитие познавательных интересов, умения слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	
3.		1/1.1	Жизненный цикл проекта	Жизненный цикл проекта. Гибкое управление проектами. Разделение ролей в команде. Распределение задач.	2	Изучение нового материала, теория	Лекция, беседа	Навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, умение работать с пользовательским опытом. Развитие познавательных интересов, умения слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	Презентация
4.		1/1.1	Создание проекта	Выполнение пробного проекта "Новогодняя игрушка"	2	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы, умение находить, анализировать и использовать	Методические указания по выполнению практических заданий

								релевантную информацию, умение работать с пользовательским опытом. Умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач. Навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий. Развитие критического мышления.	
5.		1/1.2	Основы технологий виртуальной и дополненной реальности	Знакомство с различными современными устройствами виртуальной и дополненной реальности, историей развития этих устройств. Различие виртуальной, дополненной и смешанной реальностей. В каких областях	2	Изучение нового материала, теория	Лекция, беседа	Знание типов гарнитур виртуальной и дополненной реальности. Развитие познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	Презентация

				применяются технологии виртуальной и дополненной реальности, какие задачи они могут решать, а также как применять сами их в своей повседневной жизни.					
6.		1/1.2	Ключевые характеристики и существующих VR устройств	Знакомство с технологиями VR.	4	Изучение нового материала, теория	Лекция, беседа	Знание основ технологии VR. Развитие познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	Презентация
7.		1/1.2	Выявление значимых для иммерсии (погружения) факторов	Тестирование контроллеров шлема виртуальной реальности. Выявление принципов их работы, поиск и структурирование информации о других способах взаимодействия с виртуальной реальностью в интернете.	4	Применение знаний и навыков, практика	Эксперимент, исследование	Знание характеристик и принципов работы контроллеров шлема виртуальной реальности. Развитие познавательных интересов, умения слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы. Развитие критического мышления.	Методические указания по выполнению практических заданий
8.		1/1.3	Пакет проектирован	Изучение пакета трехмерного	2	Изучение нового	Лекция, беседа	Базовые знания использования Blender	Пакет проектирован

			ия Blender	проектирования Blender. Знакомство с принципами моделирования.		материала, теория		и принципов 3D моделирования. Развитие познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	ия Blender
9.		1/1.3	Работа с трехмерной графикой	Освоение навыков работы в трехмерном пакете проектирования Blender. Знакомство с принципами моделирования.	4	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Навык использования Blender. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Методические указания по выполнению практических заданий
10.		1/1.3	Работа с трехмерной графикой	Освоение навыков работы в трехмерном пакете проектирования Blender. Знакомство с принципами моделирования.	8	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Навык использования Blender. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Методические указания по выполнению практических заданий
11.		1/1.3	Работа с трехмерной графикой	Обмер прототипа. Построение трехмерной модели.	2	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Навык использования Blender. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Методические указания по выполнению практических заданий
12.		1/1.3	Контрольная работа. Основы виртуальной реальности	Промежуточный контроль. Выполнение теста из 10 вопросов.	2	Контрольное занятие, практика	Практическое задание	Навык тестирования. Внимание и концентрация.	Тест

13. 14. 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30		1	Самостоятельное задание	Изучение курса "Дистант Базовый": месенджер Discord; облачные сервисы Google; инструменты Draw.io	72	Применение знаний и навыков, практика	Самостоятельная работа, само-оценка		Методический материал «"Дистант Базовый"»
31		2/2.1	Строительство объектов в перспективе	Изучение перспективы, окружности в перспективе, штриховка, светотень, падающая тень.	4	Применение знаний и навыков, практика	Мастер-класс педагога, практическое задание	3d-моделирование, объемно-пространственное мышление. Развитие познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	Презентация
32		2/2.1	Передача объема с помощью светотени	Передача объема гипсовой фигуры с помощью штриховки карандашом.	4	Применение знаний и навыков, практика	Мастер-класс педагога, практическое задание	3d-моделирование, объемно-пространственное мышление. Развитие познавательных интересов.	Презентация

								Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	
33		2/2.1	Трехмерное моделирование на практике	3d-моделирование разрабатываемого объекта.	6	Применение знаний и навыков, практика	Мастер-класс педагога, практическое задание	3d-моделирование, объемно-пространственное мышление. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Пакет проектирования Blender
34		2/2.1	Трехмерное моделирование на практике	3d-моделирование разрабатываемого объекта.	4	Применение знаний и навыков, практика	Мастер-класс педагога, практическое задание	3d-моделирование, объемно-пространственное мышление. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Пакет проектирования Blender
2 год									
1		2/2.1	Трехмерное моделирование на практике	3d-моделирование разрабатываемого объекта.	4	Применение знаний и навыков, практика	Мастер-класс педагога, практическое задание	3d-моделирование, объемно-пространственное мышление. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Пакет проектирования Blender
2		2/2.2	Основы технологий дополненной	Знакомство с понятиями дополненной и	2	Изучение нового материала,	Лекция, беседа, презентация	Знание и понимание основных понятий: дополненная	Презентация

			и смешанно реальности	смешанной реальности, определение их основных отличий		теория		реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки. Развитие познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	
3		2/2.2	Основные отличия дополненной и смешанной реальности от виртуальной	Тестирование существующих устройств AR и MR. Обсуждение принципов работы.	2	Применен ие знаний и навыков, практики	Эксперимен т, исследовани е	Знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки. Умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR- очках, устанавливая их на устройство и тестировать. Развитие	Методически е указания по выполнению практических заданий

								познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	
4		2/2.2	Применение приложения с дополненной реальностью в решении проблемы	Используя инструменты дизайна-мышления, выделяем пользовательские ситуации, в которых была бы полезна дополненная реальность, и продумывание сценария приложения	4	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки. Умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR-очках, устанавливать их на устройство и тестировать. Развитие критического и креативного мышления, способности творчески решать технические задачи.	Методические указания по выполнению практических заданий
5		2/2.3	Вариантное дизайн-проектирование	Анализ и оценка существующих решений проблемной ситуации, в которой	2	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Дизайн-аналитика, работа с инфографикой. Развитие критического и креативного	Методические указания по выполнению практических

				помогло бы приложение с дополненной реальности.				мышления, способности творчески решать технические задачи, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.	заданий
6		2/2.3	Вариантное дизайн-проектирование	Находим собственные идеи решения. Анализ оформляется в т.ч. в виде инфографики. Идеи формируются в виде описания и эскизов.	2	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Дизайн-аналитика, работа с инфографикой. Развитие критического и креативного мышления, способности творчески решать технические задачи, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.	Методические указания по выполнению практических заданий
7		2/2.3	Разработка примерного сценария приложения	Учитывая проведенный анализ, разрабатываем сценарий	4	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Навык разработки AR приложения. Умение находить, анализировать и	Методические указания по выполнению практических

				приложения: механику взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.				использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы	заданий
8		2/2.3	Презентация проектов	Презентация проекта, публичное выступление	4	Контрольн ое занятие, практика	Презентация , публичное выступление	Навык проведения презентации. Умение использовать технические средства проведения презентации (флипчат, проектор/интерактивный экран, лазерная указка). Умение выступать публично. Умение слышать собеседника, отвечать на вопросы и аргументированно убеждать. Развитие гибкости и умения правильно воспринимать критику.	План публичного выступление
9 10 11 12 13 14 15 16 17		2	Самостоятель ное задание	Изучение курса "Дистант Базовый": алгоритмы, блок- схемы; первые шаги в программировании на C#; сервис Repl.it	30	Применен ие знаний и навыков, практика	Самостоятел ьная работа, само-оценка	Умение выступать публично. Умение слышать собеседника, отвечать на вопросы и аргументированно убеждать. Развитие гибкости и умения правильно	Методически й материал «"Дистант Базовый"

18 19 20 21 22 23								воспринимать критику.	
24		3/3.1	Интерфейс Unity	Изучение возможностей Unity. Интерфейс, сцены, камеры, источники света, объекты на сцене, их свойства, префабы, простейшие материалы Asset Store.	4	Изучение нового материала, теория	Мастер-класс педагога, практическое задание	Базовые знания возможностей Unity. Развитие познавательных интересов. Умение слушать, анализировать услышанное и задавать вопросы.	Редактор Unity
25		3/3.1	Практическое применение основных возможностей Unity	Исследование и применение инструментария Unity; понимание, как работают увиденные ранее примеры	2	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Умение работать в редакторе Unity. Развитие критического и креативного мышления, способности творчески решать технические задачи.	Методические указания по выполнению практических заданий
26		3/3.2	Подготовка материалов для собственного AR приложения	Создание необходимых графических материалов, поиск или создание требующегося «дополненного» контента: 3D моделей, аудио, видео, фотографии, текста и др.	6	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Умение работать в редакторе Unity. Умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска решений.	Методические указания по выполнению практических заданий

27		3/3.2	Разработка собственного AR приложения	Разрабатываем собственное приложение	6	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Умение работать в редакторе Unity. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Методические указания по выполнению практических заданий
28		3/3.2	Разработка собственного AR приложения	Разрабатываем собственное приложение	4	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Умение работать в редакторе Unity. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Методические указания по выполнению практических заданий
29		3/3.2	Анализ и оценка приложений пользователям и	Тестируем прототипы приложений, получаем обратную связь от Стейкхолдеров, принимаем в доработку	4	Методические указания по выполнению практических заданий	Практическое задание	Умение работать в редакторе Unity, навык оценки/тестирования программы. Умение слышать собеседника, отвечать на вопросы и аргументированно убеждать. Развитие гибкости и умения правильно воспринимать критику.	Методические указания по выполнению практических заданий
30		3/3.2	Корректировка приложения	Дорабатываем прототип	2	Применение знаний и навыков, практика	Практическое задание	Умение работать в редакторе Unity. Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	Методические указания по выполнению практических заданий
31		3/3.2	Корректировка приложения	Дорабатываем прототип	2	Применение знаний	Практическое задание	Умение работать в редакторе Unity.	Методические указания по

						и навыков, практика		Развитие целеустремленности, терпеливости, упорства, креативного мышления.	выполнению практических заданий
32		3/3.3	Разработка презентации	Составление плана презентации проекта. Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).	6	Применен ие знаний и навыков, практика	Практическо е задание	Умение составлять план презентации, подбора материалов. Умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска решений.	Методически е указания по выполнению практических заданий
33		3/3.3	Верстка презентации при помощи он-лайн сервисов	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков верстки презентации в Google Презентации	4	Применен ие знаний и навыков, практика	Практическо е задание	Освоение навыков создания презентации в Google Презентации. Умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска решений.	Методически е указания по выполнению практических заданий
34		3/3.3	Публичная защита проектов	Публичная защита проекта, задаем и отвечаем на вопросы	4	Контрольн ое занятие, практика	Презентация , публичное выступление	Навык проведения презентации. Умение использовать технические средства проведения	План публичного выступление

								презентации (флипчат, проектор/интерактивный экран, лазерная указка). Умение выступать публично. Умение слышать собеседника, отвечать на вопросы и аргументированно убеждать. Развитие гибкости и умения правильно воспринимать критику.	
35 36		3/3.3	Публичная защита проектов	Публичная защита проекта, задаем и отвечаем на вопросы	6	Контрольное занятие, практика	Презентация, публичное выступление	Навык проведения презентации. Умение использовать технические средства проведения презентации (флипчат, проектор/интерактивный экран, лазерная указка). Умение выступать публично. Умение слышать собеседника, отвечать на вопросы и аргументированно убеждать. Развитие гибкости и умения правильно воспринимать критику.	План публичного выступления
				Итого часов	204				

2.6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагогов:

1. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер
3. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
4. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе» / Рипол Классик
5. Bjarki Hallgrímsson «Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills)» / Paperback 2012
6. Jennifer Hudson «Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture»
7. Jim Lesko «Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide»
8. Kevin Henry «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design)» / Paperback 2012
9. Koos Eissen, Roselien Steur «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009
10. Kurt Hanks, Larry Belliston «Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas»
11. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides)»
12. Rob Thompson «Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides)»
13. Rob Thompson, Martin Thompson «Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides)»
14. Susan Weinschenk «100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter)»
15. <http://holographica.space>
16. <http://bevirtual.ru>
17. <https://vrgeek.ru>
18. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>
19. <https://geektimes.ru>
20. <http://www.virtualreality24.ru/>
21. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
22. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>
23. <http://www.rusoculus.ru/forums/>
24. <http://3d-vr.ru/>
25. VRBE.ru
26. <http://www.vrability.ru/>
27. <https://hightech.fm/>
28. <http://www.vrfavs.com/>
29. <http://designet.ru/>
30. <https://www.behance.net/>
31. <http://www.notcot.org/>
32. <http://mocoloco.com/>
33. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA
34. <https://vimeo.com/idsketching>
35. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped)
36. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>

37. VR/AR-квантум: тулжит. Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —115 с.

Литература для обучающихся:

1. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер
3. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
4. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>
5. <http://www.vrability.ru/>
6. <http://mocoloco.com/>
7. <https://vimeo.com/idsketching>